

DE 196 19 429 A1

Describes an apparatus having mold jaw halves which circulate along the respective guide path in which the mold jaw halves are connected together by means of guide elements formed by tension springs. In the entry region into the mold section, the direction-changing members are provided with a guide edge which is not circular but approximately elliptical in order to avoid overlapping contact of the mold halves at their edges.

BEST AVAILABLE COPY



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

Offenlegungsschrift  
DE 196 19 429 A 1

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
B 29 D 23/18  
// B 29 L 23:18

DE 196 19 429 A 1

21 Aktenzeichen: 196 19 429.6  
22 Anmeldetag: 14. 5. 96  
43 Offenlegungstag: 4. 12. 97

71 Anmelder:  
Trapp, Roland, Dipl.-Ing. (FH), 97486 Königsberg, DE

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 41 39 696 C1  
DE 39 30 318 C1  
DE 3 35 850 C2

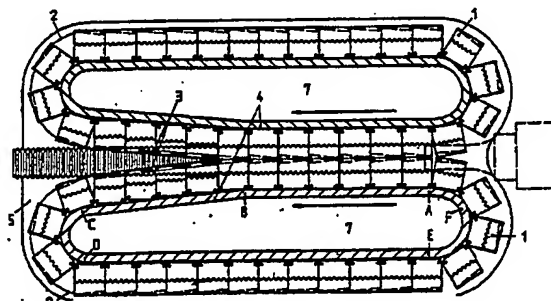
Prospekt: Well- und Verbundrohre aus Kunststoff  
der Fa. Hegler, S.16;

64 Teile einer Maschine zur kontinuierlichen Herstellung von radial- oder spiralförmig profilierten Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen nach dem Blasformverfahren

57 Ein Maschinenkörper, bestehend aus einer symmetrisch angeordneten Umlenk- und Führungsvorrichtung (4), montiert auf einer Grundplatte (5) und abgedeckt mit einer Deckplatte (6) und eine Formenkette bestehend aus Formkluppen (1), deren beide Hälften sich symmetrisch um die Umlenk- und Führungsvorrichtung (4) in Pfeilrichtung bewegen.

Der Maschinenkörper ist zweckmäßigerweise aus Aluminium wegen der besseren Wärmeleitung, verglichen zu Stahl. Der Hohlraum (7) dient zur Kühlung des ganzen Maschinenkörpers durch Fluten mit Kühlmittel oder Besprühen der Innenfläche.

Die Formkluppen (1) sind mit Zugfedern (8) untereinander verbunden. Dadurch wird ein entstehendes Spiel zwischen den Formkluppen (1) infolge unterschiedlicher Wärmeausdehnung des Maschinenkörpers und der Formenkette gleichmäßig zwischen den Formkluppen (1) verteilt.



DE 196 19 429 A 1

Besch.

Die Erfindung bezieht sich auf Teile einer Maschine, die dazu verwendet wird, radial- oder spiralförmig profilierte Rohre aus Kunststoffen, sogenannte Wellrohre, herzustellen.

Extrudierte Schläuche aus heißen thermoplastischen Kunststoffen können im Blasformverfahren zu Wellrohren umgeformt werden. Dazu wird das plastische, schlauchförmige Extrudat in eine Form geblasen oder mittels Vakuum gesaugt, die dem Wellrohr die endgültige, im abgekühlten Zustand stabile Kontur gibt.

Zur Herstellung dieser Rohre werden besondere Forderungen an das Umformwerkzeug gestellt. Es muß dem Extrudat die gewünschte Profilkontur geben. Es muß die Wärme aus dem umgeformten Extrudat abführen und es muß sich kontinuierlich während des ganzen Umformprozesses in Extrusionsrichtung bewegen. Damit übernimmt dieses Umformwerkzeug auch gleichzeitig noch die Funktion eines Abzuges.

Maschinen zur kontinuierlichen Herstellung von Wellrohren sind seit mehr als 30 Jahren bekannt und werden entsprechend eingesetzt. Im Prinzip werden in diesen Maschinen sogenannte Kluppen 1 (Fig. 1) in Form einer Kette einer vorgegebenen Kurve entlang geschoben. In diese Kluppen ist das Profil der Wellrohre eingearbeitet. Die Kluppen bewegen sich in der Regel zwangsgeführt im Umformbereich A-B (Fig. 1), im Entformungsbereich B-C (Fig. 1), in der Umlenkung C-D (Fig. 1), im Rücklauf D-E (Fig. 1), in der Umlenkung E-F und im Einlaufbereich F-A (Fig. 1). Diese Zwangsführung kann durch eingearbeitete Kurven 2 (Fig. 1) in die Grundplatte der Maschine, durch Führungsschienen 3 (Fig. 1) und durch die Symmetrie, z. B. im Umformbereich der Maschine erreicht werden. Die Kluppen müssen ebenfalls mit den Konturen, Radien und Schrägen der Zwangsführung ausgerüstet sein. Diese Zwangsführung und die physikalischen Gegebenheiten während des Umformprozesses erfordern spezielle Einstellmöglichkeiten in der Maschine. Da unterschiedliche Temperaturen in den Kluppen und den Führungskanälen herrschen, die Kluppen sind warm bis heiß, die Führungskanäle sind gekühlt, entstehen durch unterschiedliche Wärmeausdehnung in den einzelnen Maschinenkomponenten Spannungen, die durch entsprechende Spieleinstellungen ausgeglichen werden müssen. Wenn die Kette nun zweckmäßigerweise im Bereich A (Fig. 1) durch ein Zahnrad z. B. von oben angetrieben wird, dann läuft die Kluppe vor Bereich A (Fig. 1) mit einem großen Spiel bei kalten Kluppen und einem kleineren Spiel bei warmen Kluppen in das Zahnrad ein. Bei zu großem Spiel können die Zähne des Zahnrades auf die Zähne der Zahnstange der Kluppe schlagen und zu Bruch gehen. Bei fehlendem Spiel können sich bei zu heißen Kluppen diese verkeilen und so die Maschine zum Stillstand bringen und zur Beschädigung führen.

Ein stets gleichbleibendes Spiel kann nicht ohne technisch hohem Aufwand gewährleistet werden, da die Temperaturen in der Maschine schwanken, z. B. beim Anfahren ist die Maschine insgesamt kälter, als bei Dauerbetrieb. Erschwerend hinzu kommt, daß im Einlaufbereich F-A (Fig. 1) die Kurve nicht kreisförmig ist, sondern annähernd elliptisch. Bei kreisförmiger Kurve kämen die Kluppen an den Kanten in Berührung und würden den Bewegungsablauf sperren.

Die Kühlung der Kluppen erfolgt durch die Wandung der Führungs- und Umlenkvorrichtung 4 (Fig. 1), z. B. durch Fluten des gesamten Hohlraumes mit Kühlwas-

ser. Die Führungs- und Umlenkvorrichtung ist auf einer Grundplatte 5 (Fig. 2) befestigt und mit einer Deckplatte 6 (Fig. 2) parallel zur Grundplatte verschraubt.

In die Grundplatte und in die Deckplatte sind die Führungselemente eingearbeitet.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind Teile einer kontinuierlichen Blasformmaschine mit folgenden Eigenschaften.

— Maschinenkörper, hergestellt aus Aluminium und geeignet als Führungs- und Umlenkvorrichtung für in Form einer Kette angeordnete Formenkluppen. Diese Umlenkvorrichtung ergibt zusammen mit einer Grundplatte und einer Deckplatte Hohlräume, die mit Kühlwasser geflutet oder besprüht werden können.

— Formenkette bestehend aus Stahlkluppen, die mit Zugfedern miteinander verbunden sind.

Diese Kombination aus Maschinenkörper und Formenkette gibt die Möglichkeit, Wärme, die beim Umformen von plastischen, heißen Kunststoffschläuchen in den beweglichen Formen anfällt, über den Maschinenkörper abzuführen.

Dabei ergeben sich erfindungsgemäß folgende Vorteile:

Da der lineare Wärmeausdehnungskoeffizient von Aluminium etwa doppelt so hoch ist, wie der von Stahl, wird ein infolge Wärmeausdehnung notwendiges Spiel in der Formenkette geringer einzustellen sein, als bei einer Kombination Maschinenkörper und Formenkette aus Stahl.

Gleichzeitig ist der Kühlwirkungsgrad des Maschinenkörpers aus Aluminium besser, da der Wärmeleitwert von Aluminium etwa doppelt bis dreimal so hoch ist wie der des Stahles, d. h. die Kluppen erwärmen sich nicht so hoch und dehnen sich dadurch nicht so stark. Eine Formenkette, bei der die einzelnen Formenkluppen mit Zugfedern verbunden sind, verteilt das notwendige Gesamtspiel der Formenkette auf die Abstände zwischen einzelne Formenkluppen, die nicht mehr geschoben werden, sondern im Bereich des Einlaufes durch Zugkraft, übertragen von den Zugfeder gezogen werden. Beispiel: Werden fünf Formenkluppen gezogen, dann ist das Spiel zwischen den einzelnen Formenkluppen etwa ein Fünftel des Gesamtspieles. Der Einsatz der Zugfedern als Verbindungselemente zwischen den Formenkluppen bietet den weiteren Vorteil, daß im Bereich des Einlaufes keine Zwangsführung der Formenkluppen notwendig ist. Damit kommt es nicht zur Blockade der Formenkette, wenn z. B. bei Ausfall der Kühlung und Überhitzung der Formenkluppen das Spiel aufgebraucht ist und die Formenkette in ihrer Länge größer wird, als die Umlauflänge in der Umlenk- und Führungsvorrichtung.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Beispiels und mit Bezug auf beiliegende Zeichnungen näher erläutert, wobei

Fig. 1 in Draufsicht die Anordnung einer Formenkette in einer Umlenk- und Führungsvorrichtung zeigt,

Fig. 2 dasselbe in Seitenansicht,

Fig. 3 Formenkluppen und ihre Verbindungselemente, bestehend aus Zugfedern und

Fig. 4 Ausschnitt aus der Umlenk- und Führungsvorrichtung.

In Fig. 1 ist eine Formenkette zu sehen, bestehend aus Formenkluppen (1), die in Pfeilrichtung um die symmetrisch angeordnete Umlenk- und Führungsvorrichtung

(4) läuft. Die Formenkette besteht aus zwei Hälften, beide Hälften bewegen sich symmetrisch in Pfeilrichtung und berühren sich nur im Umformbereich (A-B) funktionsbedingt. Hier bilden sie das kontinuierlich fortlaufende Formwerkzeug für die profilierten Rohre. Die ganze Umlenk- und Führungsvorrichtung kann, zusammen mit der Grundplatte (5) und der Deckplatte (6, Fig. 2) optimal gekühlt werden, da der gesamte Hohlraum (7) mit Kühlwasser geflutet oder besprüht werden kann.

Fig. 2 zeigt die Formenkette zwischen Grundplatte (5) und Deckplatte (6). Falls der Antrieb der Formenkette von oben erfolgt, ist die Deckplatte gleichzeitig Trägerplatte für die Antriebselemente.

Umlenk- und Führungsvorrichtung, sowie Grundplatte und Deckplatte sind aus Aluminium wegen des günstigen Wärmeleitwertes und des höheren linearen Wärmeausdehnungskoeffizient im Vergleich zu Stahl. Zur Verschleißminimierung können die Aluminiumteile beschichtet sein, z. B. durch hartanodische Oxidation.

Fig. 3 zeigt Ausschnitte von Formenkluppen (1) und die Art und Weise ihrer Verbindung durch Zugfedern (8).

Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt der Einlaufkurve (F-A, siehe hierzu auch Fig. 1) mit annähernd elliptischer Kontur. Diese Kontur ermöglicht den Einlauf der Formenkluppen in den Umformbereich (A-B, Fig. 1) ohne überschneidende Berührung der Formenkluppen an den Kanten, wie dies bei kreisförmiger Bewegung geschehen würde.

#### Patentansprüche

1. Teile einer Maschine zur kontinuierlichen Herstellung von radial- oder spiralförmig profilierten Rohren aus thermoplastischen Kunststoffen nach dem Blasformverfahren, bestehend aus einer symmetrisch aufgebauten Umlenk- und Führungsvorrichtung (4), eingebaut zwischen einer Grundplatte (5) und einer Deckplatte (6) und der in dieser Vorrichtung laufenden Formenkette, bestehend aus Formenkluppen (1), die untereinander mit Verbindungselementen verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenk- und Führungsvorrichtung (4), Grundplatte (5) und Deckplatte (6) aus Aluminium gefertigt ist und die Verbindungselemente zwischen den Formenkluppen aus Zugfedern (8) bestehen.

2. Umlenk- und Führungsvorrichtung (4) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontur im Bereich des Einlaufes (F-A) eine nicht kreisförmige Kontur ist, sondern annähernd elliptisch.

3. Umlenk- und Führungsvorrichtung (4) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese im kompletten Umlauf, sowie die Grundplatte (5) und die Deckplatte (6) durch Fluten des Hohlraumes (7) oder Besprühen der inneren Oberfläche mit Kühlwasser gekühlt werden können.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig.2

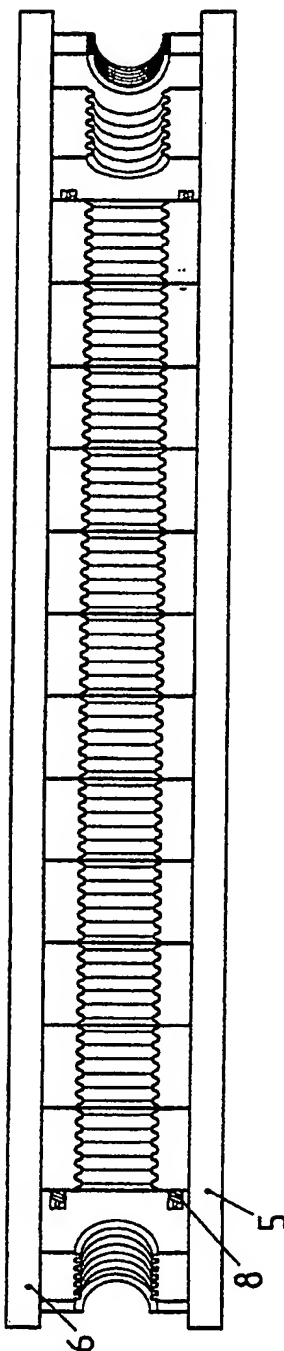
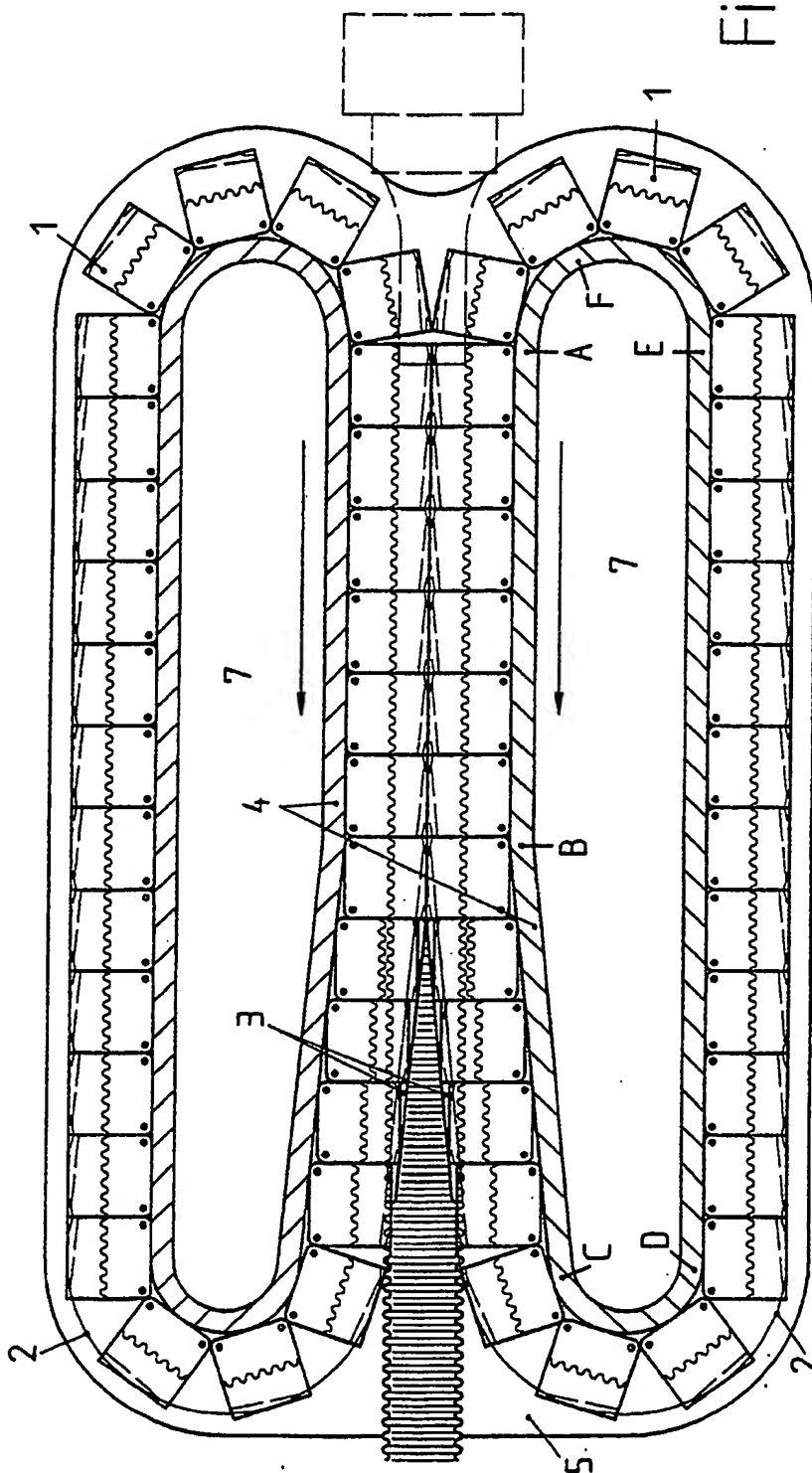


Fig.1



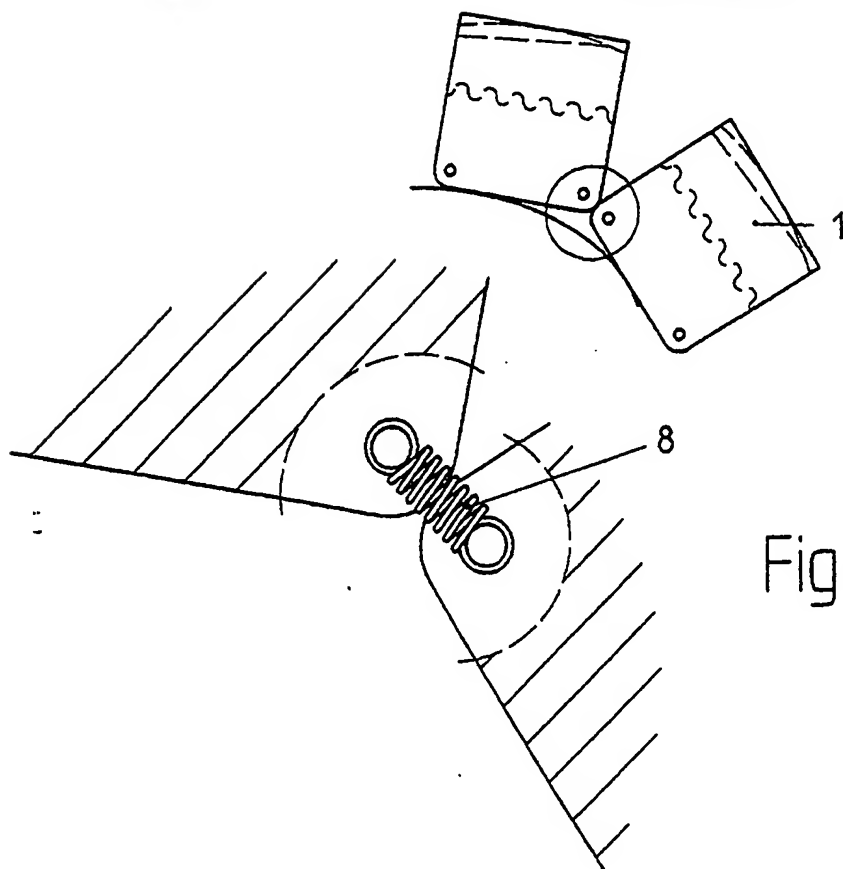


Fig.3

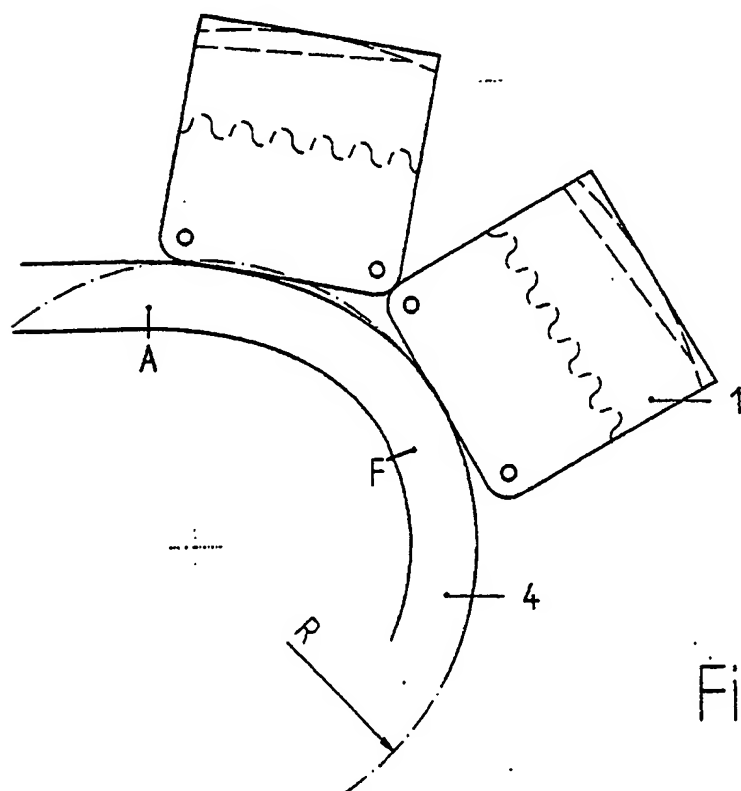


Fig.4